

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-171845

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

B 6 6 B 1/18

識別記号

S

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平4-323050

(22)出願日 平成4年(1992)12月2日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 飛田 敏光

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 藤野 篤哉

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 稲葉 博美

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

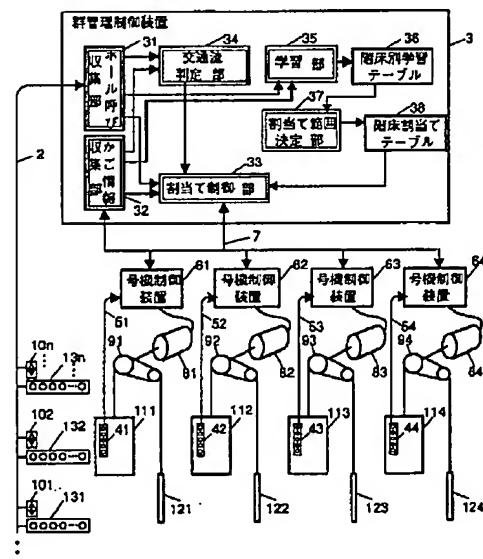
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エレベータ運行制御装置および方法

(57)【要約】

【目的】 各エレベータの負荷を均等化して、ホール呼びの発生や乗り込み人数に片寄のある場合でも各エレベータを効率よく運行させ、サービス向上を図る。

【構成】 ホール呼び収集部31およびかご情報収集部32の情報は割当て制御装置33と交通流判定部34と学習部35に送られ、交通流判定部34で現在の交通流を判定し、割当て制御部33に送る。学習部35は階床別学習テーブル36を作成し、割当て範囲決定部37は階床割当てテーブル38を作成する。そして、割当て制御装置33は、階床割当てテーブル38の内容に基づいて各エレベータの階床割当てゾーンを決めてサービスエレベータを割当てる。これにより、各エレベータの運行に関する負荷を均等化でき、エレベータ群の能力の有効利用、待ち時間短縮、輸送能力向上などを図ることができる。



41~44 : かご呼びボタン

101~104 : ホール呼びボタン

111~114 : 乗りかご

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、

前記各エレベータの所定時間内における稼動状況を表す負荷、または各エレベータの乗客へのサービス状況を表すサービス評価値を検出するとともに、その検出結果に基づいて各階床別の負荷またはサービス評価値を学習し記憶する学習・記憶手段と、前記学習・記憶手段内の記憶内容を取り込んで、前記負荷またはサービス評価値が各エレベータでほぼ均一となるよう前記受け持ちサービスゾーンを決定する決定手段と、を設けたことを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項2】 複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、

前記各エレベータの所定時間内における稼動状況を表す負荷、または各エレベータの乗客へのサービス状況を表すサービス評価値を検出するとともに、その検出結果に基づいて各階床別の負荷またはサービス評価値を学習し記憶する学習・記憶手段と、前記学習・記憶手段内の記憶内容を取り込んで、前記負荷またはサービス評価値が各エレベータでほぼ均一となるよう前記受け持ちサービスゾーンを不連続に決定する決定手段と、を設けたことを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項3】 複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、

各階床の使用形態が任意に入力可能な入力手段と、前記各エレベータの所定時間内における稼動状況を表す負荷、または各エレベータの乗客へのサービス状況を表すサービス評価値を検出するとともに、その検出結果から各階床別の負荷またはサービス評価値を学習し記憶する学習・記憶手段と、前記学習・記憶手段内の記憶内容と前記入力手段からの入力情報とを取り込んで、前記負荷またはサービス評価値が各エレベータでほぼ均一となるよう前記受け持ちサービスゾーンを決定する決定手段と、を設けたことを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載のエレベータ運行制御装置において、

前記負荷は、各エレベータごとの一周時間、一定時間内の輸送人数、一定時間内の停止回数、平均乗車人数、満員回数、定員に対する一定の比率を越えて起動した割合

などであることを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項5】 請求項1、2又は3に記載のエレベータ運行制御装置において、

前記サービス評価値は、待ち時間、乗車時間、各階床の1回停止当たりの平均乗り込み人数、降車人数、各階床当たりの通過時間の期待値、停止確率、呼び発生確率などであることを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項6】 請求項1、2又は3に記載のエレベータ運行制御装置において、

10 前記決定手段は、現在、制御対象となっているエレベータ位置以外のサービス評価値により、各エレベータの受け持ちサービスゾーンを決定することを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項7】 請求項1、2又は3に記載のエレベータ運行制御装置において、

20 前記負荷またはサービス評価値によって各エレベータの受け持ちサービスゾーンを決定したことにより、発生したホール呼びが複数台のエレベータのサービスゾーンに入る場合は、前記決定手段は、割当て評価によりサービスエレベータを決定することを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項8】 複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、

前記各エレベータの受け持ちサービスゾーンを不連続としたことを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項9】 複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、

同一目的で使用されている階床、または同一会社が連続して使用している階床は、異なるエレベータの受け持ちサービスゾーンとしたことを特徴とするエレベータ運行制御装置。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載のエレベータ運行制御装置を設置したエレベータ。

40 【請求項11】 複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御方法において、

前記各エレベータの所定時間内における稼動状況を表す負荷、または各エレベータの乗客へのサービス状況を表すサービス評価値を検出するとともに、その検出結果から各階床別の負荷またはサービス評価値を学習し記憶しておき、その記憶内容に基づき、前記負荷またはサービス評価値が各エレベータでほぼ均一となるよう前記受け

持ちサービスゾーンを決定することを特徴とするエレベータ運行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数台のエレベータを運行制御する際に、各エレベータの一定時間内の輸送人員、停止回数等の負荷またはサービス評価値が均等になるようにして、エレベータの効率向上を図ったエレベータ運行制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】エレベータの運行を制御するエレベータ運行制御装置において、全体のサービスを向上させ、各利用者の待ち時間を短縮することは最大の課題である。この課題に対して、これまでにさまざまな技術が開発されてきた。

【0003】たとえば、初期には複数台のエレベータの受け持ちゾーンを決めておき、エレベータをなるべく等間隔にすることが行われていた。その後マイクロコンピュータの発達により、各ホール呼びごとにエレベータを割当てるホール呼び割当て方式が用いられるようになった。これは、発生したホール呼びごとに種々の要素を評価し、各ホール呼びごとに最適なエレベータを割当てるといものである。上記2つの制御方法は不規則に発生する各ホール呼びを最適にサービスするために有効な手法である。

【0004】さらにその後、特公昭51-30332号公報に開示されているように、全体のサービス性を考慮したゾーン方式が用いられるようになった。これは、各サービス階床のサービスを均等化するためのもので、サービス階床を複数階床から構成される複数のサービスゾーンに分け、各サービスゾーンへ急行運転させるときに、各サービスゾーンに対してサービスを均等化するようにしたものである。また、特開昭47-26858号公報に開示されているように、各サービスゾーンの需要状態を検出し、それに応じて分割階を調整し、各サービスゾーンのサービスを均等化するものや、特開昭59-177264号公報に開示されているように、日々のエレベータ利用者数を各階別および全体で実測し、ゾーン分割運転時に利用者が予定比率となるようにゾーン分割することにより、各ゾーンのサービスを均一化するものも提案されている。

【0005】また、特定階床に特定のエレベータをサービスさせるようにしたものと、特開昭59-177267号公報には、各エレベータのかご容量が異なる場合、割当て評価を行なうときにかごの容量を評価計算に使用し、混雑が予測される階には容量の大きいかごをサービスすることが、特開昭55-140468号公報には、特定の乗り場呼びには特定のエレベータを優先的に割当てるように優先度設定装置を設けることがそれぞれ記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術のうち、ホール呼び割当て方式やゾーン方式は、ホール呼びが不規則に発生する場合に各ホール呼びに対するその時点での最適なサービスを行うに適した制御方法であるが、所定時間内の全体的なサービスを向上させるには十分ではない。また、これらの割当て方式の根拠となる理論はホール呼びの発生や乗り込む人数が各階床ほぼ同一の確率で起こることを前提としており、乗り込む人数の片寄りや特定の傾向を持って発生する呼びに対しては十分な性能を発揮できない。特にホール呼びが数多く発生し、かつ一回に乗り込む人数に片寄りがあると、階床ごとのサービスに片寄りが生ずることになる。

【0007】上記公報に示された従来技術はこれらの点を解決すべくなされたものであるが、たとえば複数の会社が入っているテナントビルでは、同一の会社が連続した階床を使用していることが多く、特定の会社だけが昼食または退勤となる場合、待ち時間を評価値とした上記割当て方式やゾーン方式では、最も近いエレベータに負荷が集中することになり、一台のエレベータだけが重負荷のサービスに供され、他のエレベータは低負荷のままとなる欠点がある。

【0008】また、特定階に特定のエレベータを割当て易くする方法では、該当する特定階床のサービス性は向上するが、全体の効率は低下することが多く、さらに、前記公報に示されたものは、かご容量の大きいエレベータや展望用エレベータなど特殊エレベータを用いた場合の制御であって、通常のエレベータ群の効率向上をはかるものではない。

【0009】本発明の目的は、ホール呼びの発生や乗り込み人数に片寄りがある場合にも、全エレベータを効率よく運行し、全体的なサービス向上を図ることができるエレベータ運行装置および方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、前記各エレベータの所定時間内における稼動状況を表す負荷、または各エレベータの乗客へのサービス状況を表すサービス評価値を検出するとともに、その検出結果から各階床別の負荷またはサービス評価値を学習し記憶する学習・記憶手段と、前記学習・記憶手段内の記憶内容を取り込んで、前記負荷またはサービス評価値が各エレベータでほぼ均一となるよう前記受け持ちサービスゾーンを決定する決定手段と、を設けたものである。

【0011】また、本発明は、各階床の使用形態が任意に

る。

【0012】さらに、本発明は、複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、前記各エレベータの受け持ちサービスゾーンを不連続としたものである。

【0013】また、本発明は、複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御装置において、同一目的で使用されている階床、または同一会社が連続して使用している階床は、異なるエレベータの受け持ちサービスゾーンとしたものである。

【0014】さらに、本発明は、上記の各エレベータ運行制御装置をエレベータに設置したものである。

【0015】さらにまた、本発明は、複数階床をサービスする複数台のエレベータに対してホール呼び受け持ちサービスゾーンがあらかじめ設定されており、そのホール呼び受け持ちサービスゾーンに前記エレベータを割当て運行を制御するエレベータ運行制御方法において、前記各エレベータの所定時間内における移動状況を表す負荷、または各エレベータの乗客へのサービス状況を表すサービス評価値を検出するとともに、その検出結果から各階床別の負荷またはサービス評価値を学習し記憶しておき、その記憶内容に基づき、前記負荷またはサービス評価値が各エレベータでほぼ均一となるよう前記受け持ちサービスゾーンを決定することである。

【0016】

【作用】上記のように構成することによって、エレベータ運行に対する負荷またはサービス評価値を全エレベータに均等に割り振ることが可能になり、全エレベータを効率的に運行できるようになるので、全体のサービス性の向上を図ることができる。

【0017】そして、同一系統の負荷が特定のエレベータに集中することを防ぐ事ができるので、満員通過や乗り降り時間の増加によって生ずる予約変更や長待ちおよびこれらに伴う予測の狂いを抑制することができ、あらかじめ意図した制御性能を実現することが可能になる。

【0018】近年の総合評価によるホール呼び割当ては、確率に基づくその理論的根拠が各階床でのホール呼びの発生、乗り込み人数などが不規則かつ各階床同一の確率で発生することを前提としており、以前に行われていたゾーン方式においてもこの点は変わらない。この前提が成り立つ範囲では、これらの制御方式は十分な性能を発揮し、片寄りが少ない場合にも乗降人数や停止確率を学習することによって性能を維持することができる。また、多少片寄りが大きくなっても交通量がさほど多く

なくエレベータの台数が多ければ、新規に発生したホール呼びは重負荷となったエレベータ以外が受け持つように待ち時間以外の要素を割当てに付加することによって改善を図ることができる。

【0019】ところが、近年のビルの使用形態の多様化に伴って交通需要に片寄りのあるビルが散見されるようになり、このような場合に先の割当て方式やゾーン方式を適用した、出願人の行ったシミュレーションによれば、交通需要が多くなったときに特に3〜5台の中規模のビルで各エレベータの負荷が不均一になり本来持っているエレベータ群の能力が発揮されない事が起こる。負荷が不均一になると、重負荷となったエレベータの待ち時間が増加し、長待ち、満員通過などによって予約変更がおり、他のエレベータも予測が狂うことによって、意図した運行ができなくなり全体のサービスの効率化を妨げることになる。

【0020】そこで、本発明では、あらかじめ予測されるエレベータの運行に関する負荷またはサービス評価値が均一になるように各エレベータの受け持ちゾーンを定め、1台のエレベータに負荷が集中することによる不具合を是正し、エレベータ群の本来持っている性能が発揮できるようにした。

【0021】これにより、エレベータ群の持っている能力を生かして交通需要に片寄りがあつたり、高交通需要でサービスに片寄りがあつたりする場合にも、平均待ち時間の短縮、輸送能力の向上といった全体のサービス性の向上を図ることが可能となる。

【0022】

【実施例】以下に、本発明の一実施例を図面に従って説明する。図1は本発明のエレベータ運行制御装置の全体構成を示している。ホール呼びボタン101〜10nで入力された各ホール呼びボタンの情報は、ホール呼び伝送線2を通して群管理制御装置3内のホール呼び収集部31に送られる。ホール呼び収集部31に送られた情報は、かご情報収集部32の情報とともに割当て制御装置33に送られる。また、ホール呼び収集部31とかご情報収集部32の情報は交通流判定部34と学習部35にも送られる。

【0023】交通流判定部34は、ホール呼び収集部31およびかご情報収集部32からの情報に基づいて現在の交通流を判定し、その結果を割当て制御部33に送る。学習部35は、ホール呼び収集部31およびかご情報収集部32からの情報に基づいて階床別学習テーブル36を作成する。割当て範囲決定部37は、階床別学習テーブル36を基に階床割当てテーブル38を作成する。割当て制御部33は、ホール呼び収集部31とかご情報収集部32からの情報および交通流判定部34の判定結果に基づいて、階床割当てテーブル38から現在の交通流に適した各エレベータの階床割当てゾーンを決めて、発生したホール呼びにサービスエレベータを割当て

る。

【0024】また、かご呼びボタン41～44の情報はかご情報伝送線51～54を通して号機制御装置61～64に送られ、更に号機伝送線7を通してかご情報収集部32に送られる。割当て制御部33は、サービスエレベータの割当て情報を号機伝送線7を通して号機制御装置61～64に送り、号機制御装置61～64は、この割当て情報に基づきモータ81～84を制御して巻き上げ機91～94を動かし、乗りかご111～114をホール呼びにサービスする。

【0025】図2は均等化ゾーンの説明図である。同図(a)は、エレベータの位置を示しており、ここではまず各エレベータは時間的に等距離となる位置にあるとする。同図(b)は、従来技術におけるゾーン制御の基礎となった、各階床の乗降人数がほぼ均等な場合の各階乗降人数を表わしている。乗客は、同図(b)の分布に従ってまったく不規則に発生するとすれば、各階でエレベータが通過するのに要する時間の期待値は同図(c)に示したように等しくなり、図のように均等に各エレベータの受け持ち範囲を割当てれば、各エレベータの一定時間当たりに移動する距離は等しくなる。逆にいえば、各エレベータの一周時間が等しくなると、どのエレベータも均等に負荷を分担していることになる。すなわち、同図(b)のように各階均等に乗客が発生するような場合は、同図(c)のように各エレベータが均等にサービス階床を受け持つようにすれば、エレベータの効率は最大となり、待ち時間も少なくなる。

【0026】ところが、同図(d)のように乗降人数に偏りがある場合には、各階床を通過するのに要する時間は同図(e)の様に各階床で大きく異なり、各エレベータの階床受け持ち範囲が図(a)のようなゾーンのままであると、各エレベータの一周時間は大きくばらつき、各エレベータの負荷は著しく不均一になる。この場合は、1号機の負荷が著しく重くなり、この号機の受け持つ5・6階のホール呼び待ち時間が著しく長くなる可能性がある。また、この号機は一周時間が長くなるため乗車時間も長くなる。

【0027】そこで、同図(f)のように負荷が均等となるようにすれば、各エレベータの一周時間は均等化され、特に長待ちとなる事がなくなり、さらに乗車時間も均等化される。その結果、エレベータ群全体の輸送効率も改善される。なお、同図(g)は、図(c)、図(e)、図(f)の場合の各号機の期待値の比較結果を示している。

【0028】図3は本実施例を用いた場合の効果を示した図である。同図(a)は、通常の割当て制御を行った場合の運行線図である。1号機および2号機のエレベータは次々とホール呼びを受け持ち、乗車率、待ち時間が多くなっているが、3号機のエレベータは一つのホール呼びにしか応答していない。すなわち、一周時間は同図

(b)のようにばらつきが大きい。このために、受持ちホール呼び数の多いエレベータの待ち時間は長くなり、長待ち予約変更となるまでこの状態は維持される。また8階で乗車した人は、7階、6階とつぎつぎ停車するので乗車時間も長くなる。

【0029】これに対して、同図(c)の場合は、受け持つホール呼び数や一周時間などの負荷が均等化され、長待ちなどの不具合を予防することができる。そして、一周時間も同図(d)のようにばらつきが小さくなる。

10 【0030】以上、主に負荷として一周時間と受け持ちホール呼び数を取り上げ説明したが、エレベータの負荷に関するものであれば、一回の乗り込み人数かご内人数など他のものでも良い。

【0031】図4は、均等化ゾーンの実行過程を示した概略フローチャートである。まず、ホール呼び収集部31、かご情報収集部32からの情報を学習部35で学習し(ステップ4-1)、一定時間内の乗降人数、待ち時間、一回の停止で乗り込む人数の平均および分布、ホール呼びの発生確率、平均停止時間およびその分布などを各階ごとに収拾し、階床別学習テーブル36を作成する(ステップ4-2)。また割当て範囲決定部37は、この階床別学習テーブル36を基に階床割当てテーブル38を作成する(ステップ4-3)。次に、割当て制御部33は、交通流判定部34の判定結果に基づき該当する交通流の階床割当てテーブル38を引き出し(ステップ4-4)、この階床割当てテーブル38とホール呼び収集部31、かご情報収集部32の情報を基にサービスエレベータを決定する(ステップ4-5)。

30 【0032】図5は割当てゾーンの決定方法を示している。割当てゾーンは負荷を均等化するように決定するが、このエレベータの負荷にも様々なものがある。同図(b)は図2(c)と同様に従来の場合である。そして、同図(c)は発生するホール呼びを均等化する例である。各階床のホール呼びの発生確率を階床別学習テーブル36から引き出し、この値が均等となるように各号機のサービス階床を決定する。また、同図(d)は乗り込み人数を均等化する例である。図(c)と同様に階床別学習テーブル36から各階床の平均乗り込み人数を引き出し、ホール呼びによる乗り込み人数を均等化するように各エレベータの割当てゾーンを決定する。さらに、同図(e)は一周時間を均等化する例である。各階床の停止時間および移動時間を階床別学習テーブル36から引き出し、これを均等化するよう各エレベータの割当てゾーンを決定する。図(c)、図(d)、図(e)に示した決定法による効果を、図(b)の決定法による効果と比較して示したのが図5(f)である。なお、階床別学習テーブル36の一例を図6に示す。

50 【0033】図7は階床割当てテーブル38の一例を示している。同図(a)は各階床のサービスエレベータがあらかじめ決定されている場合の例であり、同図(b)

は、エレベータ位置によりサービス階床を決定する例である。図(a)は、各エレベータの割当てゾーンが示してあるだけであり、割当て制御部33は、ホール呼びが発生したらこのテーブルに基づきサービスエレベータを決定すれば良いので、実現が簡単であり、特に交通量が多く定期的に同じ階で呼び発生するような時には、あらかじめ各エレベータの動きをスケジューリングして決定すると同様の効果があり、このような場合全体的な効率の向上が望める。

【0034】図7(b)は、エレベータ位置により割当てゾーンを決定する場合の階床割当てテーブルである。ある時点、例えばエレベータが反転する時点でそのエレベータが受け持つゾーンを決定することにより、図(a)に比べ柔軟な割当てが可能になる。この場合、すでに発生したホール呼びだけでなく、発生が予測されるホール呼びも多くが割当て済みとなる。したがって、そのエレベータがサービスできない状態になったときにホール呼びが発生することが頻発する可能性がある。そこで、発生確率の低い階床は複数のエレベータの割当てゾーンとする事もできる。また、特にサービスを強化したい階床を複数のエレベータのサービスゾーンにしても良い。この例では、図(a)の場合ほど偏りもなく混雑もしていないが、割当て制御や従来のゾーン制御が効果的であるほど乗客が均等でもない中間的な場合に効果がある。

【0035】図8は、各階床をサービスするエレベータがあらかじめ決められている場合の割当て制御部33の動作の一例を示すフローチャートである。このルーチンは、本発明の実施する時期を示すあらかじめ設定された条件、時間帯や交通流などが所定の状態になったときに起動される。まず、割当て制御部33は、交通流判定部34により現在の交通流を求める(ステップ8-1)。階床割当てテーブル38から現在の時間帯、交通流などに適した階床割当てテーブル38を引き出す(ステップ8-2)。この時に引き出してくる階床割当てテーブル38は図7(a)のタイプの表である。次に、ホール呼び収集部31および各情報収集部32からの情報を受け取り(ステップ8-3)、新たなホール呼びが発生しているかどうかを調べる(ステップ8-4)。新たなホール呼びがなければステップ8-3に戻り、新たなホール呼びがあったら、該ホール呼びにサービスするエレベータを階床割当てテーブル38の中から選択し(ステップ8-5)、該サービスエレベータに発生したホール呼びをサービスするよう信号を発し(ステップ8-6)、その後ステップ8-3に戻る。

【0036】本実施例によれば、交通量が多いときや、偏りが大きく、特定の複数階床もしくはほとんどの階床でホール呼びが発生するような場合に、あらかじめ決められた割当てに基づき運行できるので、効率的な制御が可能である。

【0037】図9は、エレベータ位置でサービス階床を修正する場合の割当て制御部33の動作の一例を示すフローチャートである。新たなホール呼びの発生を検知するステップ8-1からステップ8-4までは、図8の各階床をサービスするエレベータがあらかじめ決められている場合と同様である。なおこの場合、階床割当てテーブル38から引き出してくるのは図8(b)のタイプの表である。

【0038】新規ホール呼びが発生していたら、該ホール呼びにサービスするエレベータを階床割当てテーブル38の中から選択する(ステップ9-1)。選択されたエレベータが複数かどうかを判定し(ステップ9-2)、もし、選択されたエレベータが1台であれば、そのエレベータに発生したホール呼びをサービスするよう信号を発するためにステップ8-6に進むが、複数であれば選択されたエレベータの中からサービス可能なもの、現在の受け持ち負荷の少ないものを選択する(ステップ9-3)。そして、図8の場合と同様に、ステップ8-6において当該エレベータに発生ホール呼びへのサービス信号を発する。次に、エレベータが端階に到着したかどうかを調べ(ステップ9-4)、端階に到着していなければステップ8-3に戻り、端階に到着していたら各エレベータの相互の位置関係から階床割当てテーブルを選択し直し(ステップ9-5)、その後ステップ8-3に戻る。

【0039】本実施例によれば、エレベータが端階に到着するごとに割当てテーブルを選択し直すので、より柔軟性にとんだ割当てを行なうことができる。したがって、交通量や偏りがあまり多くなく、ホール呼びの発生がさほど恒常的でない場合にも有効な制御が可能となる。

【0040】図10は、割当て制御と本発明の負荷均等化ゾーンとを併用した一例である。交通量が多い場合や偏りがそれほどひどくない場合、または、エレベータ台数が多い場合などでは、あらかじめサービスを決定している上記実施例の方式では、予測はずれなどによる効率低下により従来の割当て方式の方が有利になる。しかし、割当て方式であっても負荷を均等化することができれば、エレベータを効率的に活用することができる。そこで図に示すように、各階床を負荷の度合によって分類し、それを分割して各エレベータに担当させるようにして負荷の均一化を図りながら割当て制御を行なうことにより、割当て制御と本発明の利点を合わせ持った制御を行なうことが可能になる。

【0041】図11は、割当て制御と負荷均等化ゾーンとを併用した場合の割当て制御部33の動作を示すフローチャートである。ステップ8-1～ステップ8-4の新たなホール呼びの発生を検知するまでのステップは、図8の各階床をサービスするエレベータがあらかじめ決められている場合と同様である。新規ホール呼びが発生

## 1 1

していたら該ホール呼びにサービスするエレベータを階床割当てテーブルの中から選択するステップ9-1は、図9の場合と同様である。本実施例では、選択されたエレベータの中から割当評価値を計算し（ステップ11-1）、評価値の良いものを選択している（ステップ11-2）。そして、当該エレベータに発生ホール呼びへのサービス信号を発し（ステップ8-6）、その後ステップ8-3に戻る。本実施例によれば、割当て制御の利点を保ちながら負荷均等化をはかることができる。

【0042】図12は、各階の使われ方や負荷が不均一となる要因に基づき割当てゾーンを決定する一例である。入力装置21を用いて外部から各階床の使われ方を入力することにより、この情報を利用して各階床の負荷を推定することが可能になる。

【0043】図13は、外部から各階の使われ方を入力する場合のフローチャートである。まず、外部から負荷の不均一となる要因を入力する（ステップ13-1）。以降は図4の場合と同様である。負荷が不均一になる要因とは、例えばテナントビルで同一の会社が使用している階床とか、一社占有ビルでも人数の多い階床などである。

【0044】図14は、割当てゾーンを不連続にすることにより、近接階の停止を抑制し、負荷の均等化をはかった一例である。同図(a)のようにテナントビルでは連続した階床が同じ会社で占められている場合が多く、また、一社専有ビルでも連続した階床が同系統のつながりの深い部署で占められているため、エレベータに対する負荷は同じような傾向を持つことが多い。そこで、同図(b)のように、同傾向の負荷を持つ階床を分割して別々のエレベータに担当させることによって、エレベータの負荷を均等化することができる。また、同図(c)のように全階床でほぼ均等の呼びが発生する場合は、従来の割当て制御や現在の階床位置に基づくゾーン制御では端階と中間階でサービスの不均一が生じ、これをサービスするエレベータの負荷も不均一となる。このような状況でも、同図(d)のように、各エレベータの割当てゾーンを分割することにより、全階床のサービスを均等化することができ、これにより、各エレベータの負荷を均等化することができる。本実施例によれば、エレベータの負荷を測定することなく効果を得ることが可能になる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

## 1 2

各エレベータのエレベータ運行に関する担当負荷を均等にできるので、エレベータ群の能力を有効に利用することが可能となり、平均待ち時間の短縮、輸送能力の向上など全体的な性能向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエレベータ運行制御装置の全体構成図である。

【図2】負荷均等化ゾーンの説明図である。

【図3】負荷均等化の効果を示した図である。

【図4】実行過程を示したフローチャートである。

【図5】割当てゾーンの決定法の一例を示した図である。

【図6】階床別学習テーブルの一例を示した図である。

【図7】階床別割当てテーブルの一例を示した図である。

【図8】サービスエレベータが決められている場合のフローチャートである。

【図9】エレベータ位置でサービス階床を修正する場合のフローチャートである。

【図10】割当てと本発明を併用した例を示した図である。

【図11】割当てを併用した場合のフローチャートである。

【図12】外部入力装置を付加した場合のエレベータ運行制御装置の全体構成図である。

【図13】外部入力のある場合の概略フローチャートである。

【図14】不連続割当てゾーンで同様の効果を出す例を示した図である。

【符号の説明】

3 群管理制御装置

31 ホール呼び収集部

32 かご情報収集部

33 割当て制御部

34 交通流判定部

35 学習部

36 階床別学習テーブル

37 割当て範囲決定部

38 階床割当てテーブル

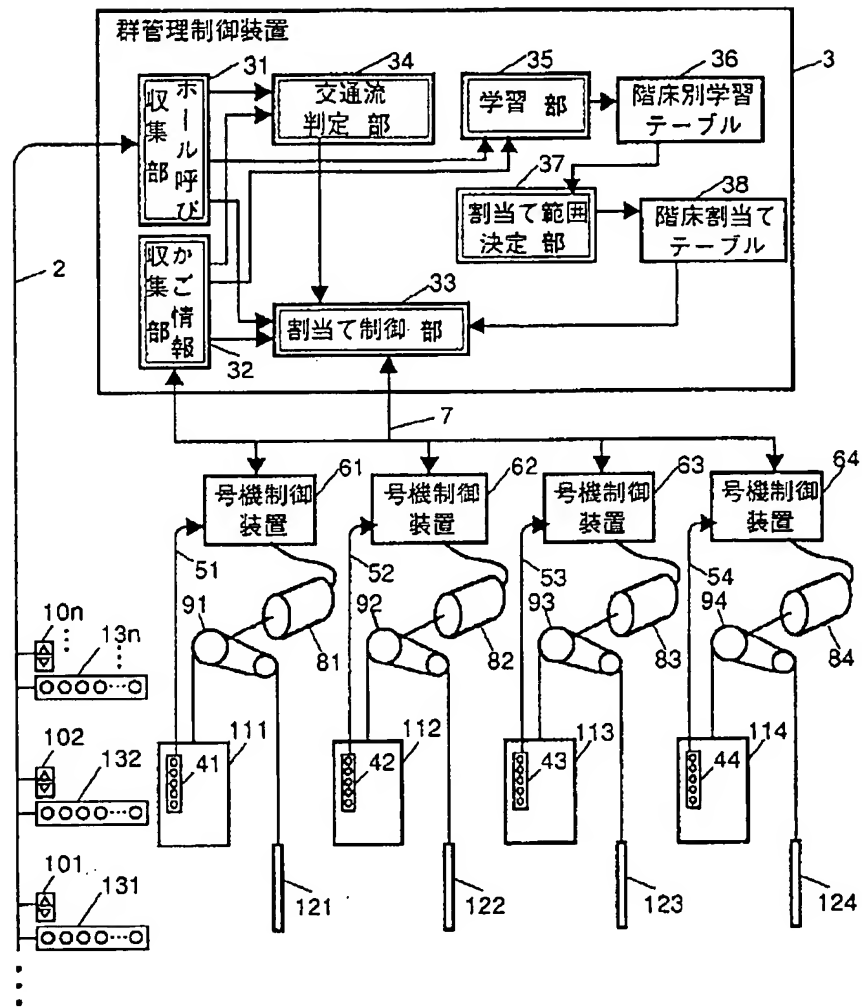
41~44 かご呼びボタン

61~62 号機制御装置

101~10n ホール呼びボタン

111~114 乗りかご

【図1】



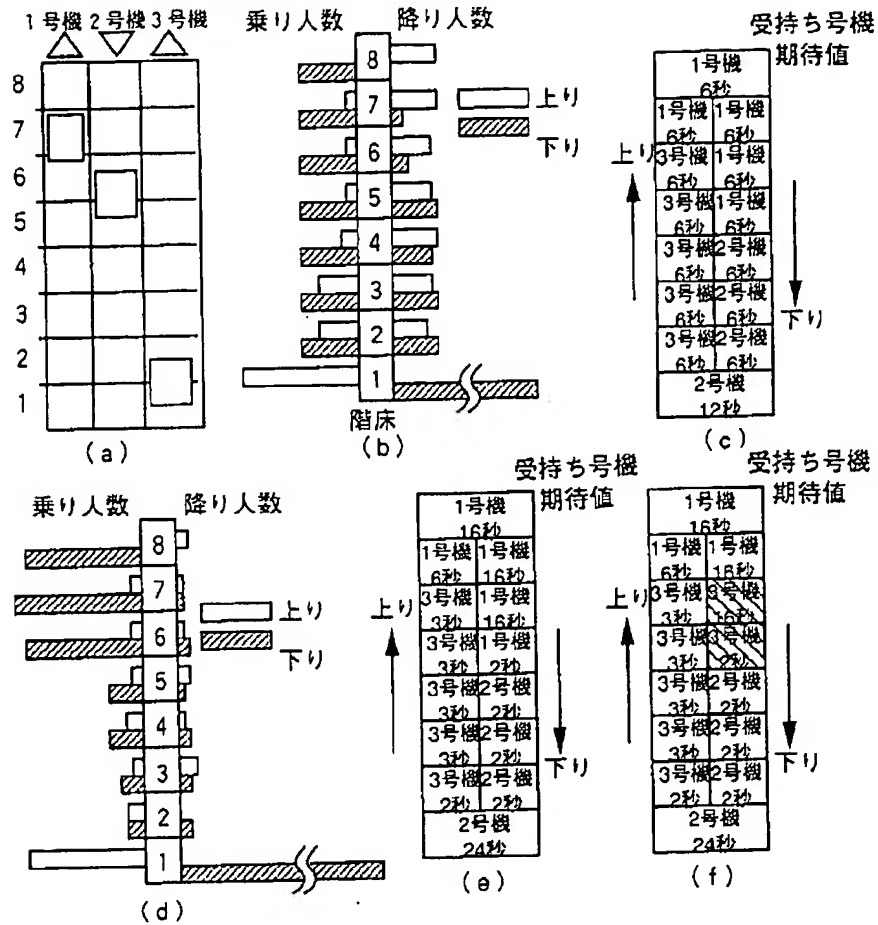
41～44 : 呼びボタン

101～10n : ホール呼びボタン

111～114 : 乗りかこ



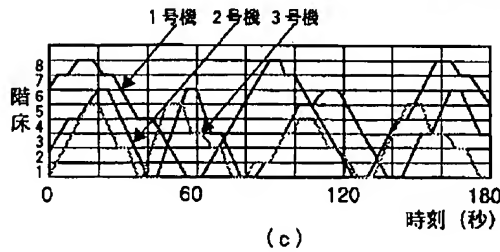
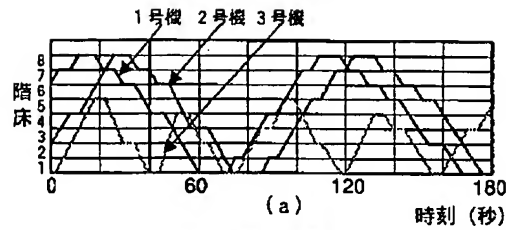
【図2】



(g) 各号機の期待値の比較

パターン	1号機	2号機	3号機
(c)	30秒	30秒	30秒
(e)	56秒	32秒	14秒
(f)	38秒	32秒	32秒

【図3】



	一周時間
1号機	120 (秒)
2号機	115 (秒)
3号機	40 (秒)

(b)

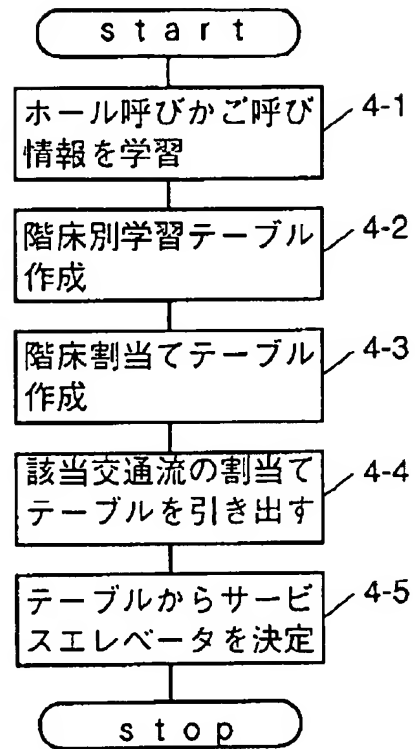
	一周時間
1号機	70 (秒)
2号機	50 (秒)
3号機	50 (秒)

(d)

【図6】

使用条件 昼食時間帯 11:45~12:05						
階床	平均待ち時間	平均乗り込み人数	平均降り人数	停止確率	通過時間の期待値	...
上り	1	21.0秒	2.4人	12人	1.0	24秒
	2	22秒	1.0人	1.0人	0.1	2秒
	3	22秒	1.2人	1.2人	0.1	3秒
	4	22秒	1.2人	2.2人	0.05	3秒
	5	22秒	1.2人	1.2人	0.1	3秒
下り	1	—	—	—	—	—
	2	24秒	1.0人	1.0人	0.1	2秒
	3	24秒	1.0人	1.0人	0.05	2秒
	4	24秒	1.0人	1.0人	0.05	2秒
	5	24秒	1.0人	1.0人	0.05	2秒

【図4】



【図7】

階床	1号機	2号機	3号機	...
1	○	○	○	...
2			○	...
3			○	...
4			○	...
5			○	...
6			○	...
7	○			...
8				...
...	...	...	...	...
下り				...
1				...
2		○		...
3		○		...
4		○		...
5			○	...
6			○	...
7	○			...
8	○			...
...	...	...	...	...

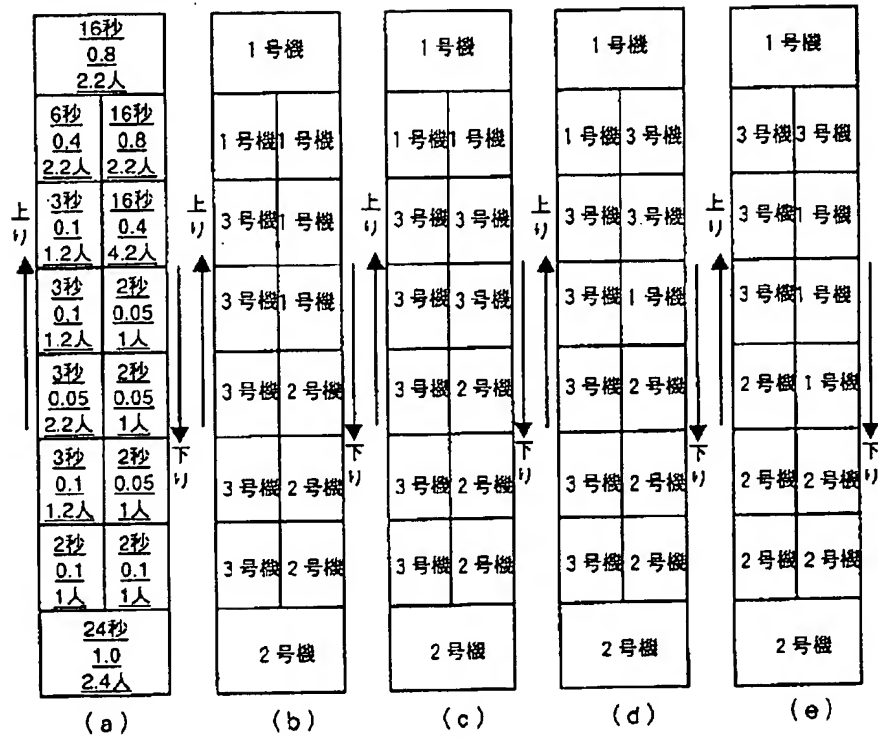
(a)

現在のエレベータ位置				
階床	1号機	2号機	3号機	...
1	○	○	○	...
2			○	...
3			○	...
4			○	...
5			○	...
6			○	...
7	○			...
8				...
...	...	...	...	...
下り				...
1				...
2		○		...
3		○		...
4		○		...
5			○	...
6			○	...
7	○			...
8	○			...
...	...	...	...	...

(b)

【図5】

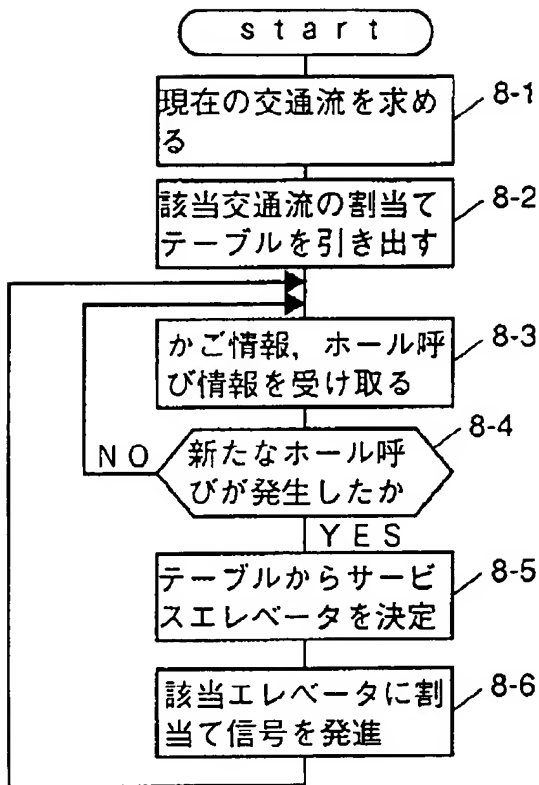
通過時間の期待値  
ホール呼び発生回数  
平均乗り込み人数



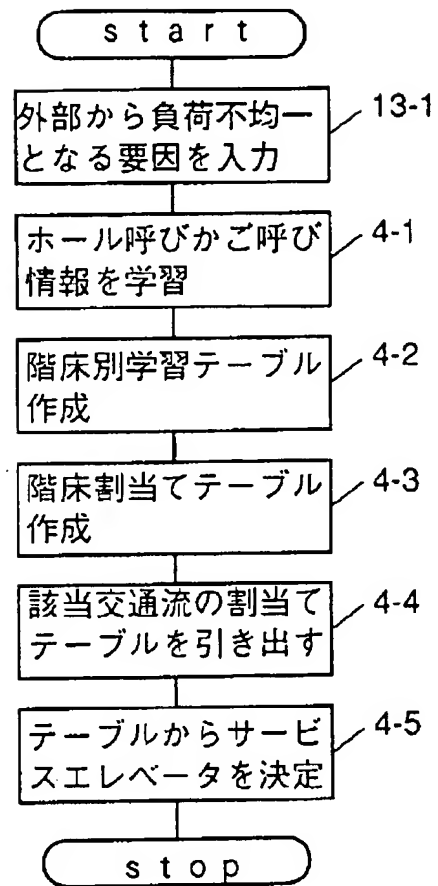
	期待値		発生回数		乗り込み人数	
	(b)	(c)	(b)	(d)	(b)	(e)
1号機	56秒	38秒	2.85	1.65	11.8人	8.4人
2号機	32秒	32秒	1.2	1.2	5.4人	6.8人
3号機	14秒	32秒	0.45	1.65	6.8人	8.8人

(f)

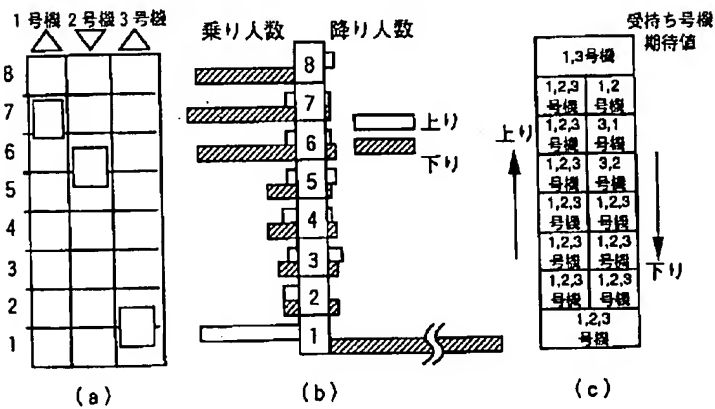
【図8】



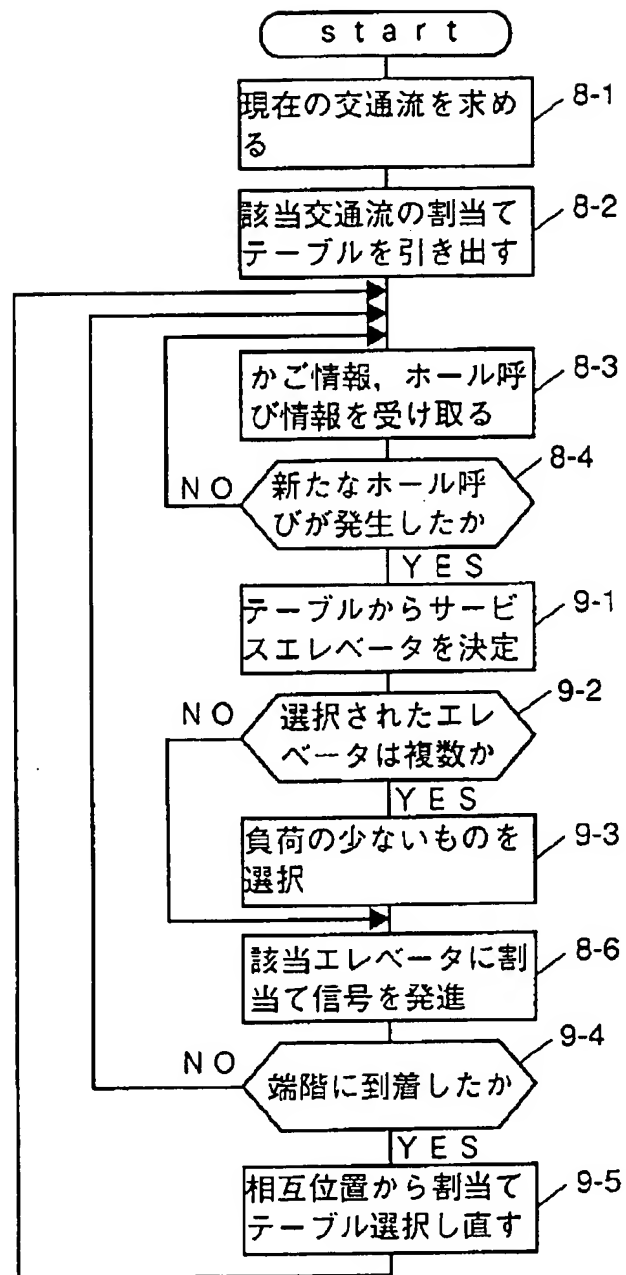
【図13】



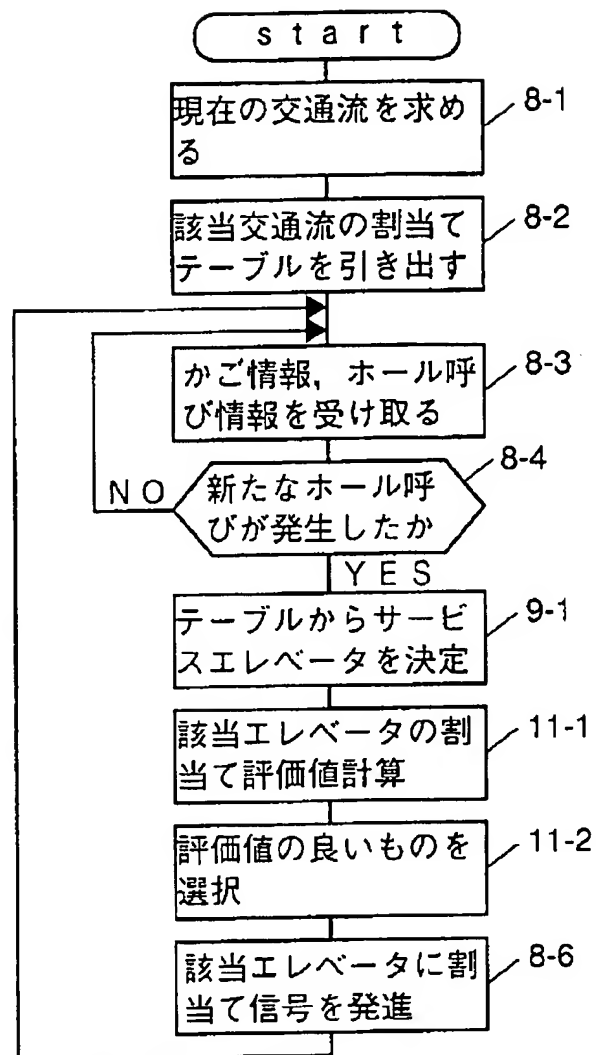
【図10】



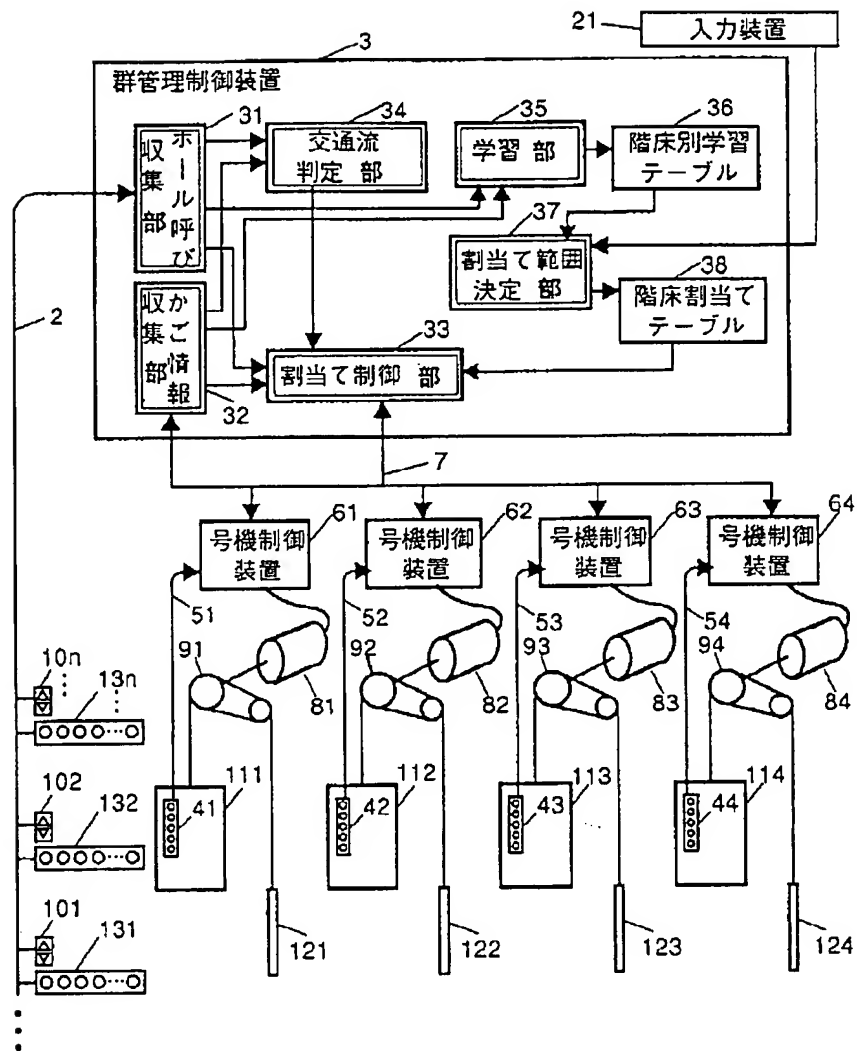
【図9】



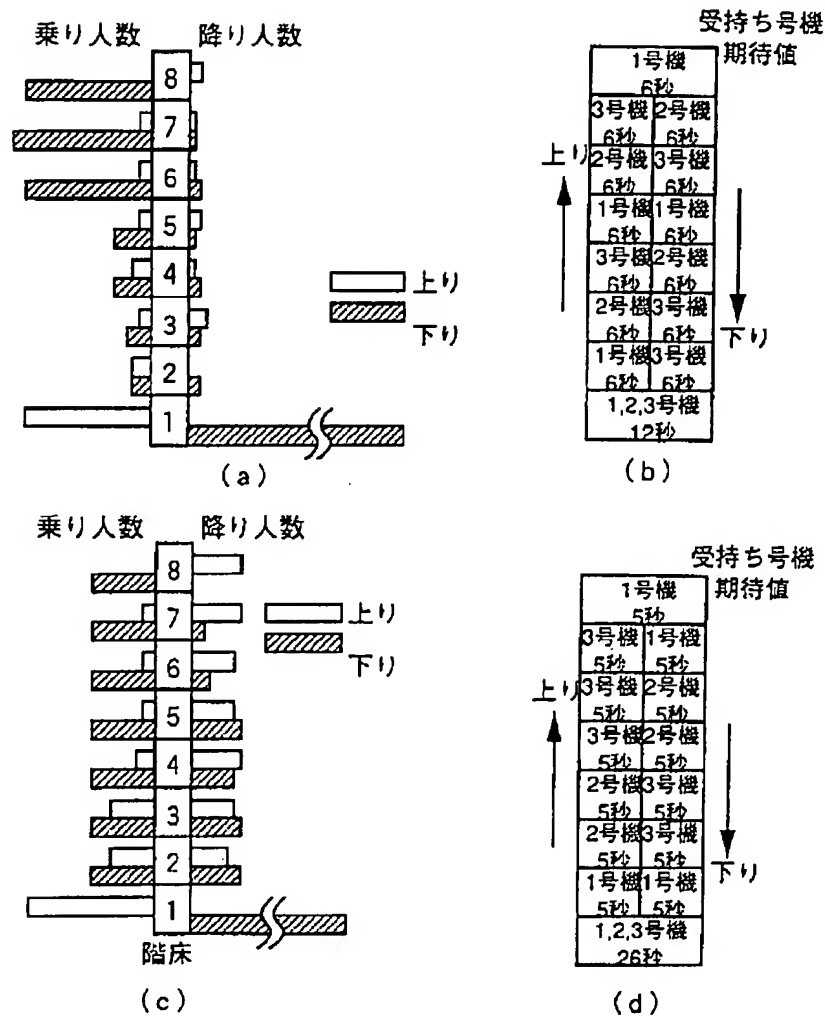
【図11】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 米田 健治  
茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立  
製作所水戸工場内